

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-196890**

(43)Date of publication of application : **14.07.2000**

(51)Int.Cl.

H04N 1/407

G06T 5/00

H04N 9/69

(21)Application number : **10-372579**

(71)Applicant : **FUJI PHOTO FILM CO LTD**

(22)Date of filing : **28.12.1998**

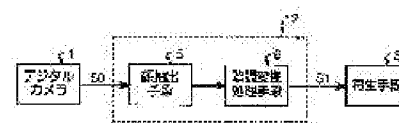
(72)Inventor : **TAKEMURA KAZUHIKO**

(54) METHOD AND DEVICE FOR IMAGE PROCESSING AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To subject image data to image processing to that a desired object has a desirable density.

SOLUTION: Image data S0 acquired by a digital camera 1 are inputted to an image processing means 2. In the image processing means 2, the area of the face of a person is extracted from an image represented by image data S0 by a face extraction means 5. A gradation conversion processing means in the density of the face area is not within a target density range, image data S0 is subjected to gradation conversion processing, so that the density of the face area is within the target density range and densities of a maximum density part and a minimum density part will not be converted, and processed image data S1 are obtained. The data S1 are reproduced by a reproducing means 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 09.01.2007

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2007-003837

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 08.02.2007

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-196890
(P2000-196890A)

(43) 公開日 平成12年7月14日 (2000.7.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 1/407		H 0 4 N 1/40	1 0 1 E 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00		9/69	5 C 0 6 6
H 0 4 N 9/69		G 0 6 F 15/68	3 1 0 A 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-372579

(22) 出願日 平成10年12月28日 (1998. 12. 28)

(71) 出願人 000003201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 竹村 和彦

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富
士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

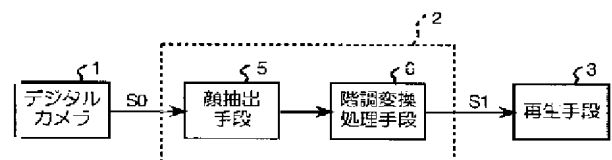
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法および装置並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 所望とする被写体が好ましい濃度となるように画像データに対して画像処理を行う。

【解決手段】 デジタルカメラ1により取得された画像データS0を画像処理手段2に入力する。画像処理手段2においては顔抽出手段5により、画像データS0により表される画像から人物の顔領域が抽出される。階調変換処理手段6においては、顔領域の濃度が目標濃度範囲にない場合に、顔領域の濃度が目標濃度範囲となり、かつ最高濃度部および最低濃度部の濃度が変換しないように、画像データS0に対して階調変換処理が施され、処理済み画像データS1が得られる。処理済み画像データS1は再生手段3において再生される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル画像データに対して画像処理を施す画像処理方法において、前記デジタル画像データにより表される画像における所望とする被写体の濃度を求め、前記所望とする被写体の濃度が目標濃度範囲にない場合は、前記画像における最高濃度部および最低濃度部の濃度を略保持した状態において、前記被写体の濃度が前記目標濃度範囲となるように前記画像の階調を変換して処理済み画像データを得ることを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記デジタル画像データにより表される画像の色度を略保持しつつ、前記階調を変換することを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 前記所望とする被写体が人物の顔であることを特徴とする請求項1または2記載の画像処理方法。

【請求項4】 デジタル画像データに対して画像処理を施す画像処理装置において、前記デジタル画像データにより表される画像における所望とする被写体の濃度を求める濃度算出手段と、前記所望とする被写体の濃度が目標濃度範囲にない場合は、前記画像における最高濃度部および最低濃度部の濃度を略保持した状態において、前記被写体の濃度が前記目標濃度範囲となるように前記画像の階調を変換して処理済み画像データを得る階調変換手段とを備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 階調変換手段は、前記デジタル画像データにより表される画像の色度を略保持しつつ、前記階調を変換する手段であることを特徴とする請求項4記載の画像処理装置。

【請求項6】 前記所望とする被写体が人物の顔であることを特徴とする請求項3または4記載の画像処理装置。

【請求項7】 デジタル画像データに対して画像処理を施す画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体において、前記プログラムは、前記デジタル画像データにより表される画像における所望とする被写体の濃度を求める手順と、前記所望とする被写体の濃度が目標濃度範囲にない場合は、前記画像における最高濃度部および最低濃度部の濃度を略保持した状態において、前記被写体の濃度が前記目標濃度範囲となるように前記画像の階調を変換して処理済み画像データを得る手順とを有することを特徴とするコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項8】 前記階調を変換する手順は、前記デジタル画像データにより表される画像の色度を略保持しつつ、前記階調を変換する手順であることを特徴とする請

求項7記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項9】 前記所望とする被写体が人物の顔であることを特徴とする請求項7または8記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル画像データに対して画像処理を施す画像処理方法および装置並びに画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】写真ネガフィルムやリバーサルフィルムに記録された画像をスキャナ等により読み取ることにより得られたデジタル画像データ、あるいはデジタルカメラにより取得されたデジタル画像データからカラープリントを作成する場合においては、プリントすることにより得られるプリント画像の明るさすなわち濃度が適切なものとなるように、デジタル画像データに対して濃度補正を加えている。とくに、画像に含まれる人物の顔などの所望とされる被写体の濃度が適切な濃度となるように、画像全体に対して濃度補正を行っている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、画像全体の濃度を高くする方向に濃度補正を行うと、画像中の明るい部分（ハイライト部）の濃度も高くなるため、明るい部分が暗くなってしまう、画像に破綻を来すおそれがある。逆に、画像全体の濃度を低くする方向に濃度補正を行うと、画像中の暗い部分（シャドウ部）の濃度も低下するため、しまりのない印象の画像となってしまうおそれがある。

【0004】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、画像に破綻を来すことなく、画像中の所望とする被写体の濃度を適切な濃度にするのできる画像処理方法および装置並びに画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明による画像処理方法は、デジタル画像データに対して画像処理を施す画像処理方法において、前記デジタル画像データにより表される画像における所望とする被写体の濃度を求め、前記所望とする被写体の濃度が目標濃度範囲にない場合は、前記画像における最高濃度部および最低濃度部の濃度を略保持した状態において、前記被写体の濃度が前記目標濃度範囲となるように前記画像の階調を変換して処理済み画像データを得ることを特徴とするものである。

【0006】なお、本発明による画像処理方法においては、前記デジタル画像データにより表される画像の色度

を略保持しつつ、前記階調を変換することが好ましい。

【0007】また、前記所望とする被写体が人物の顔であることが好ましい。

【0008】ここで、「画像における最高濃度部および最低濃度部の濃度を略保持した状態」とは、最高濃度部および最低濃度部を完全に固定させた状態のみならず、若干変更する状態をも含む概念である。

【0009】また、「目標濃度範囲」としては、視覚濃度で0.4～1.0の範囲であることが好ましい。

【0010】また、「画像の色度を略保持する」とは、色度を完全に保持するのみならず、若干変更する場合をも含む概念である。

【0011】本発明による画像処理装置は、デジタル画像データに対して画像処理を施す画像処理装置において、前記デジタル画像データにより表される画像における所望とする被写体の濃度を求める濃度算出手段と、前記所望とする被写体の濃度が目標濃度範囲にない場合は、前記画像における最高濃度部および最低濃度部の濃度を略保持した状態において、前記被写体の濃度が前記目標濃度範囲となるように前記画像の階調を変換して処理済み画像データを得る階調変換手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0012】なお、本発明による画像処理装置において、階調変換手段は、前記デジタル画像データにより表される画像の色度を略保持しつつ、前記階調を変換する手段であることが好ましい。

【0013】また、前記所望とする被写体が人物の顔であることが好ましい。

【0014】なお、本発明による画像処理方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムとして、コンピュータ読取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、画像中の所望とする被写体の濃度が目標濃度範囲にない場合に、画像における最高濃度部および最低濃度部を略保持した状態で、被写体の濃度が目標濃度範囲となるように画像の階調を変換するようにしたため、所望とする被写体の濃度が目標濃度範囲のものとされるときに、画像の最高濃度部および最低濃度部の濃度は処理前から略変化しないこととなる。したがって、所望とする被写体の濃度を適切な濃度とすることができ、かつ画像中のハイライト部の濃度が低下したり、シャドー部の濃度が高くなったりすることもないため、破綻のない画像を再現可能な処理済み画像データを得ることができる。

【0016】また、画像の色度を略保持しつつ画像の階調を変更することにより、処理済み画像データにより表される画像の色度を階調変更前の画像と略同一にすることができ、これにより階調変更前の画像と略同様の色度を有する画像を再現可能な処理済み画像データを得るこ

とができる。

【0017】さらに、所望とする被写体を人物の顔とすることにより、人物の顔が所望とする濃度となるように階調変換処理を行うことができ、これにより再生画像における人物の肌色を所望とする濃度に再現することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0019】図1は本発明の実施形態による画像処理装置を備えたプリントシステムの構成を示す概略ブロック図である。図1に示すようにこのプリントシステムは、デジタルカメラ1により取得された画像データS0に対して画像処理を施して処理済み画像データS1を得る画像処理手段2と、画像処理手段2において画像処理が施された処理済み画像データS1をプリントなどのハードコピーあるいはCRTモニタなどにソフトコピーとして再現するための再生手段3とからなる。

【0020】画像処理手段2は、画像データS0により表される画像から、人物の顔に対応する領域を抽出する顔抽出手段5と、顔抽出手段5により抽出された顔領域の画像データS0に基づいて、画像データS0の全体に対して階調変換処理を施す階調変換処理手段6とを備える。

【0021】次いで、本実施形態の動作について説明する。図2は本実施形態によるプリントシステムにおいて行われる処理を示すフローチャートである。まず、デジタルカメラ1により取得された画像データS0が画像処理手段2の顔抽出手段5に入力され、顔領域が抽出される（ステップS1）。この顔領域抽出の具体的な方法としては、例えば特開平8-122944号公報あるいは特開平5-100328号公報に記載された方法を用いることができる。

【0022】特開平8-122944号公報に記載された方法は、画像を複数領域に分割し、非人物領域を除外した後に人物の頭部の輪郭を表す形状パターンを検出し、検出したパターンに応じて顔候補領域を検出し、さらに人物の顔の輪郭を表す形状パターン、顔の内部構造を表す形状パターンおよび人物の胴体の輪郭を表す形状パターンをそれぞれ検出し、検出したパターンにより顔候補領域の整合性を判定し、人物の顔に相当する領域である確度が最も高い領域を判定することにより、顔領域を抽出するものである。

【0023】特開平5-100328号に記載された方法は、画像を複数領域に分割して測光し、測光により得られたデータを色相および彩度に変換し、これらの2次元ヒストグラムを作成するとともに、このヒストグラムを単峰の山毎に分解し、さらに画像の各画素がいずれの山に属するかを判断して画素を分割された山に対応する群に分解し、各群毎に画像を分割して顔候補領域を抽出

し、抽出した領域の画像サイズと主要画像サイズ情報から得られる画像サイズとを比較して最も一致する領域を顔領域として抽出するものである。

【0024】次に、階調変換処理手段6において、顔抽出手段5により抽出された顔領域の濃度に基づいて、画像データS0に対して階調変換処理が施される。以下この階調変換処理について説明する。まず画像データS0により表される画像における各画素のRGB値（真数値）から、各画素の視覚濃度Dを下記の式（1）により求める（ステップS2）。

$$\text{【0025】} \quad D = -1 \log(Y/100) \quad (1)$$

但し、 $Y = 0.2126 \cdot R + 0.7152 \cdot G + 0.0722 \cdot B$

なお、RGB値が対数値である場合には、真数値に変換した後に上記式（1）により視覚濃度Dを求める。

【0026】次に、視覚濃度Dから画像中の最高濃度値Dmaxおよび最低濃度値Dminを求めるとともに、顔抽出手段5において抽出された顔領域における各画素の視覚濃度の平均濃度値Dfaceを求める（ステップS3）。

【0027】そして、平均濃度値Dfaceが肌色の目標濃度範囲内にあるか否かが判断される（ステップS4）。

$$\begin{aligned} & \begin{matrix} X & R \\ Y & = |A| \cdot G \\ Z & B \end{matrix} \\ & SXi = Xi / (Xi + Yi + Zi) \\ & SYi = Yi / (Xi + Yi + Zi) \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、マトリクス|A|は、三刺激値R、G、Bを三刺激値X、Y、Zに変換するためのマトリクスであり、

$$|A| = \begin{pmatrix} 0.4124 & 0.3576 & 0.1805 \\ 0.2126 & 0.7152 & 0.0722 \\ 0.0193 & 0.1192 & 0.9505 \end{pmatrix} \quad (3)$$

なお、マトリクス|A|に代えて、ルックアップテーブルにより三刺激値Xi、Yi、Ziを求めるようにしてもよい。

【0031】次に、画像データS0により表される画像

$$Di = -1 \log(Y) \quad (4)$$

そして、上記図3あるいは図4に示す変換曲線に基づいて、視覚濃度Diを変換して変換視覚濃度Di'を得、さらに下記の式（5）により変換視覚濃度Di'に対応

$$Yi' = 10^{-Di'} \quad (5)$$

次に、式（2）により求められたSXi、SYiおよび式（5）により求められたYi'に基づいて、変換後の

$$\begin{aligned} Xi' &= (SXi / SYi) \times Yi' \\ Zi' &= ((1 - SXi - SYi) / SYi) \times Yi' \end{aligned} \quad (6)$$

そして、このようにして求められたXi'、Yi'、Zi'に基づいて、上記式（1）を逆に解くことにより、処理済み画素値Ri'、Gi'、Bi'を得る。

【0035】そして、この処理済み画素値Ri'、Gi'、Bi'を処理済み画像データS1として再生手段

ここで、目標濃度範囲としては、視覚濃度で0.4～1.0の範囲が挙げられる。そして、平均濃度値Dfaceが目標濃度範囲の上限を越える場合には、図3に示すような下に凸で単調増加する階調変換曲線により、平均濃度値Dfaceが目標濃度範囲内となるように画像データS0を変換する。一方、平均濃度値Dfaceが目標濃度範囲の下限を越える場合には、図4に示すような上に凸で単調増加する階調変換曲線により、平均濃度値Dfaceが目標濃度範囲内となるように画像データS0を変換する（ステップS5）。

ここで、図3および図4に示す変換曲線は、最高濃度値Dmaxおよび最低濃度値Dminを変換しないような曲線となっているため、変換後の画像における最高濃度値Dmaxおよび最低濃度値Dminは変化しないものとなる。以下、平均濃度値Dfaceが目標濃度範囲にない場合における画像データS0の変換について説明する。

【0028】まず、画像データS0により表される画像における各画素のRGB値Ri、Gi、Biから下記の式（2）に示すように、CIE1931三刺激値Xi、Yi、Ziおよび色度値SXi、SYiを求める。

【0029】

例えば以下のような値を用いることができる。

【0030】

における各画素の視覚濃度Diを、三刺激値X、Y、Zのうち輝度を表すY値に基づいて下記の式（4）により求める。

【0032】

するY値であるYi'を求める。

【0033】

Xi'、Zi'を下記の式（6）により求める。

【0034】

3において再生する（ステップS6）。なお、顔領域の平均濃度値Dfaceが目標濃度範囲内にある場合にはステップS4が肯定され、画像データS0が処理済み画像データS1として再生手段3において再生される。

【0036】このように、本実施形態によれば、画像デ

ータS0により表される画像中の顔領域の濃度が目標濃度範囲にない場合に、顔領域の濃度が所定の濃度とされるときともに、画像の最高濃度部および最低濃度部の濃度は処理前と変化しないこととなるため、顔の濃度を適切な濃度とすることができ、かつ画像中のハイライト部の濃度が低下したり、シャドウ部の濃度が高くなったりすることがなくなり、その結果、破綻のない画像を再現可能な処理済み画像データS1を得ることができる。

【0037】また、上記実施形態においては、画像データS0により表される画像における各画素値を、三刺激値X、Y、Zに変換し、輝度成分を表すY値のみを上記図3あるいは図4に示す変換曲線により変換して、処理済み画像データS1を得るようにしたため、処理済み画像データS1により表される画像と画像データS0により表される画像とにおいて色度が変更されることがなくなり、これにより、階調変更前の画像と略同様の色度を有する画像を再現可能な処理済み画像データS1を得ることができる。

【0038】ここで、目標濃度範囲を視覚濃度で0.4～1.0に設定する理由について説明する。まず、市販のデジタルスチルカメラにより撮影した種々のシーンからなる269枚のポートレート写真に対して、アドビ社のPhotoshopを使用してシーンに含まれる顔画像の肌色領域を抽出し、さらにその領域におけるRGB値の平均値を算出した。デジタルスチルカメラが、ITU (International Telecommunications Union) のRecommendation 709で定める光電変換特性、RGB原色、参照白色にしたがってエンコードされていることを仮定し、各シーンの肌色のRGB値の平均値を三刺激値XYZに変換し、さらにそのY値から視覚濃度を算出した。また、全ポートレート写真を5人の被験者により観察することによって主観評価実験を行い、視覚濃度に対する好ましさの度合いを調査した。調査結果を表1に示す。表1に示す調査結果より、顔画像の好ましい濃度は、視覚濃度で0.4～1.0であることが分かった。ここで、撮影により得られた画像において、顔画像の濃度分布としては図5に示すように比較的広い分布を示すことが予想される。したがって、顔画像の濃度が0.4～1.0の範囲内にない場合に、視覚濃度として0.4～1.0の範囲内に収まるように変換を行うことが好ましい。

【0039】

【表1】

視覚濃度	良好	普通	不可
-0.2		1	4
0.2-0.4	1	2	2
0.4-0.6	3	2	0
0.6-0.8	4	1	0
0.8-1.0	1	4	0
1.0-1.2	1	3	1
1.2-1.4	0	2	3
1.4-1.6	0	0	5
1.6-1.8	0	0	5
1.8-			

【0040】なお、上記の実施形態においては、顔抽出手段5において上記特開平8-122944号等に記載された方法により顔領域を抽出しているが、画像データS0をモニタに表示した後に、オペレータがマニュアル入力により顔領域を抽出するようにしてもよい。

【0041】また、上記実施形態においては、顔領域を抽出して顔領域の濃度が目標濃度範囲となるように階調変換処理を行っているが、例えば緑色や青空等の青色が所望とする濃度となるように、これらの緑色あるいは青色などの所望とする被写体が存在する領域を抽出し、この領域の濃度が目標濃度範囲となるように階調変換処理を行うようにしてもよい。

【0042】さらに、上記各実施形態においては、デジタルカメラ1により取得された画像データS0に対して画像処理を施しているが、スキャナ等により読み取られた画像データに対しても同様に画像処理を施すことにより、所望とする被写体が所望とする濃度となるような画像を再現可能な処理済み画像データを得ることができる。

【0043】さらにまた、上記実施形態においては、画像データS0から三刺激値X、Y、Zを求め、Y値のみを図3あるいは図4に示す変換曲線により変換しているが、画像データS0により表される画像における各画素値のRGB値 R_i 、 G_i 、 B_i を下記の式(7)により濃度値に変換し、これにより得られた濃度値 DR 、 DG 、 DB を図3あるいは図4に示す変換曲線により変換し、さらに変換することにより得られた濃度値 DR' 、 DG' 、 DB' を下記の式(8)により輝度に変換して処理済み画像データS1を得てもよい。この場合、変換前と変換後において画像の色度は変更されるが、画像の最高濃度部および最低濃度部の濃度は処理前と変化しないこととなるため、顔の濃度を適切な濃度とすることができ、かつ画像中のハイライト部の濃度が低下したり、シャドウ部の濃度が高くなったりすることがなくなり、その結果、破綻のない画像を再現可能な処理済み画像データS1を得ることができる。

【0044】

$$\begin{aligned}
 DR &= -1 \log R \\
 DG &= -1 \log G \\
 DB &= -1 \log B \\
 R' &= 10^{-DR}
 \end{aligned} \tag{7}$$

$$G' = 10^{-DG} \quad (8)$$

$$B' = 10^{-DB}$$

また、上記実施形態においては、図3および図4に示すように、最高濃度部および最低濃度部を全く変化させないような階調変換曲線を設定しているが、例えば濃度値で0.1未満程度であれば変化させてもよいものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態による画像処理装置を適用したプリントシステムの構成を示す概略ブロック図

【図2】 本発明の実施形態において行われる処理を示す

フローチャート

【図3】 階調変換曲線を示すグラフ（その1）

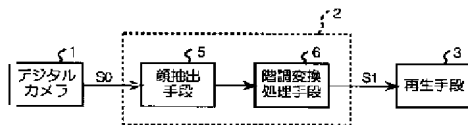
【図4】 階調変換曲線を示すグラフ（その2）

【図5】 顔画像の濃度分布を示すグラフ

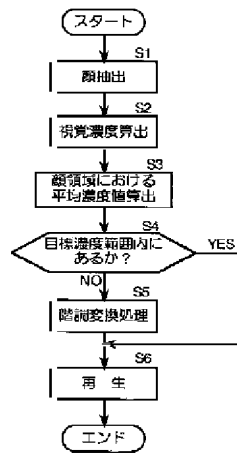
【符号の説明】

- 1 デジタルカメラ
- 2 画像処理手段
- 3 再生手段
- 5 顔抽出手段
- 6 階調変換処理手段

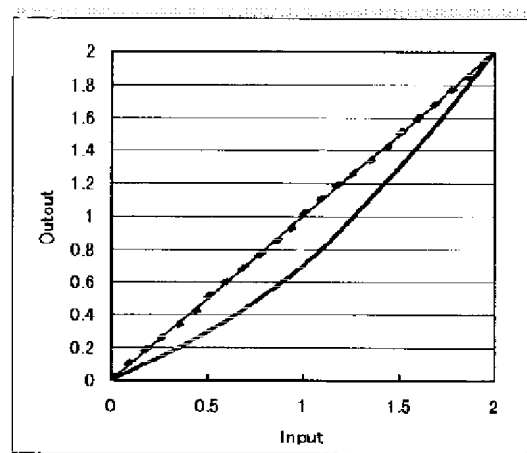
【図1】



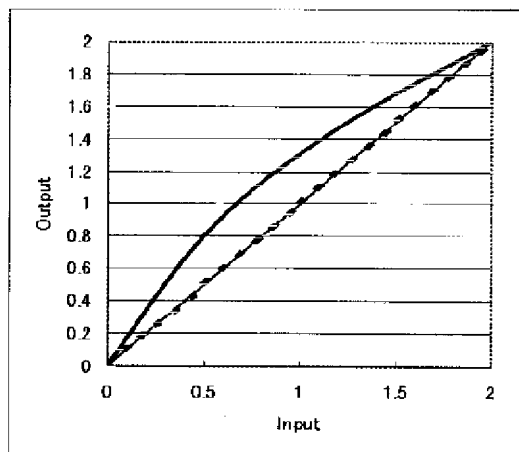
【図2】



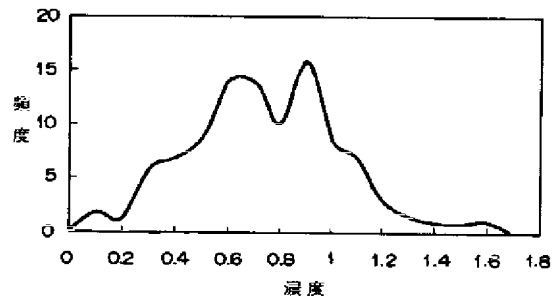
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 AA11 BA02 CA01 CA08 CA12
CB01 CB08 CB12 CC03 CE11
DA08 DB02 DB06 DB09 DC22
5C066 AA05 AA11 BA20 CA05 EA00
EB01 EC05 GA01 GB01 HA03
KM01 LA02
5C077 MP01 MP08 PP15 PP27 PP31
PP43 TT02 TT09